

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-217650

(43)Date of publication of application : 11.08.2005

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

(21)Application number : 2004-020319

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 28.01.2004

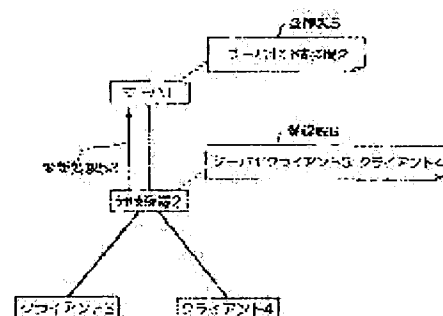
(72)Inventor : INOUE TAKESHI
TOYOSHIMA AKIRA

(54) MULTICAST DATA COMMUNICATION SYSTEM, BRANCHING APPARATUS, AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To relieve a load imposed on the branching apparatus and improve the performance by avoiding relay processing for branching data when the number of distributed data transmission destinations is the unity in multicast data distribution.

SOLUTION: The branching apparatus 2 does not capture a reception request from a first client 3 and when a reception request from a second client 4 arrives, the branching apparatus 2 registers the both as a distribution destination to its inside and acts like a branch point. When a server 1 has already registered the first client 3 as the distribution destination, the branching apparatus 2 informs the server 1 about revision of the distribution destination to the branching apparatus 2. When a client 4 retires thereafter and the number of distribution destinations registered in the branching apparatus 2 reaches the unity, the branching apparatus 2 stops the branch processing. Then the branching apparatus 2 informs the server 1 to revise the branching apparatus 2 having been registered as the distribution destination into the client 3 being the distribution destination finally registered to the branching apparatus 2.



Warning: PAJ Data was not available on download time. You may get bibliographic data in English later.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

(57)[Claim(s)]

[Claim 1]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices, Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address, When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, In a multicast data communication system which repeats a series of operations which said diverging device which received this data reproduces this data to a distribution destination corresponding to a server of transmitting [this data] origin, and transmits to it with reference to a registration table with which an inside is equipped until data reaches all the clients,

Said diverging device,

A register operation part registered into said registration table which a client or other diverging devices capture request to receipt which transmitted to a server, and make correspond to a server of an address of this request to receipt, and with which they equip an inside by making said client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into a transmission destination,

A change-request generation part which makes said request to receipt penetrate as a result of registering when the number of transmission destinations is except two, generates a change request required as changing a transmission destination of data into a self-diverging device when the number of transmission destinations is 2, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, When the number of transmission destinations is two or more, it has a packet transmission part which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them,

Said server,

It writes in said registration table which equips an inside with said client or a diverging device of transmitting origin of this request to receipt as a transmission destination corresponding to self when said request to receipt is received, When said change request is received, it has a register operation part which changes a transmission destination corresponding to self in this registration table into a transmission destination specified by this change request,

A multicast data communication system characterized by things.

[Claim 2]

A register operation part of said diverging device captures a change request which other diverging devices transmitted to a server, and a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which an inside is equipped is changed into a transmission destination specified by this change request, The multicast data communication system according to claim 1 characterized by things.

[Claim 3]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices, Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address, When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, In a multicast data communication system which repeats a series of operations which said diverging device which received this data reproduces this data to a distribution destination corresponding to a server of transmitting [this data] origin, and transmits to it with reference to a registration table with which an inside is equipped until data reaches all the clients, Said diverging device,

A register operation part which deletes said client or other diverging devices of transmitting origin of this deactivate request from a transmission destination corresponding to a server of an address of this deactivate request in said registration table with which a client or other diverging devices capture a deactivate request of data transmitted to a server, and equip an inside, As a result of deleting, when the number of transmission destinations is 0, transmit said deactivate request to said server as it is, and when the number of transmission destinations is 1, A change-request generation part which generates a change request which requires a transmission destination of data as changing into a client or other diverging devices which are registered from a self-diverging device into [other than said client of transmitting origin of said captured deactivate request, or other diverging devices] said registration table, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, When the number of transmission destinations is two or more, it has a packet transmission part which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them, Said server,

When said deactivate request is received, said client or a diverging device of transmitting origin of this deactivate request is deleted from a transmission destination corresponding to self in a registration table with which an inside is equipped, When said change request is received, it has a register operation part which changes a transmission destination corresponding to self in this registration table into a transmission destination specified by this change request,

A multicast data communication system characterized by things.

[Claim 4]

A register operation part of said diverging device captures a change request which other diverging devices transmitted to a server, and a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which an inside is equipped is changed into a transmission destination specified by this change request, The multicast data communication system according to claim 3 characterized by things.

[Claim 5]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices, Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address, When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, A registration table with which said diverging device which received this data equips an inside is referred to, It is a diverging device used in a multicast data communication system which repeats a series of operations which reproduce this data to a distribution destination corresponding to a server of transmitting [this data] origin, and transmit to it until data reaches all the clients, A register operation part registered into said registration table which a client or other diverging devices capture request to receipt which transmitted to a server, and make correspond to a server of an address of this request to receipt, and with which they equip an inside by making said client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into a transmission destination,

A change-request generation part which makes said request to receipt penetrate as a result of registering when the number of transmission destinations is except two, generates a change request required as changing a transmission destination of data into a self-diverging device when the number of transmission destinations is 2, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, A packet transmission part which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them when the number of transmission destinations is two or more,

A diverging device characterized by preparation *****.

[Claim 6]

Said register operation part captures a change request which other diverging devices transmitted to a server, and a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which an inside is equipped is changed into a transmission destination specified by this change request,

The diverging device according to claim 5 characterized by things.

[Claim 7]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices, Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address, When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, A registration table with which said diverging device which received this data equips an inside is referred to, It is said diverging device used in a multicast data communication system which repeats a series of operations which reproduce this data to a distribution destination corresponding to a server of

transmitting [this data] origin, and transmit to it until data reaches all the clients,
 A register operation part which deletes said client or other diverging devices of transmitting origin of this deactivate request from a transmission destination corresponding to a server of an address of this deactivate request in said registration table with which a client or other diverging devices capture a deactivate request of data transmitted to a server, and equip an inside,
 As a result of deleting, when the number of transmission destinations is 0, transmit said deactivate request to said server as it is, and when the number of transmission destinations is 1,
 A change-request generation part which generates a change request which requires a transmission destination of data as changing into a client or other diverging devices which are registered from a self-diverging device into [other than said client of transmitting origin of said captured deactivate request, or other diverging devices] said registration table, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, A packet transmission part which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them when the number of transmission destinations is two or more,

A diverging device characterized by preparation *****.

[Claim 8]

Said register operation part captures a change request which other diverging devices transmitted to a server, and a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which an inside is equipped is changed into a transmission destination specified by this change request,

The diverging device according to claim 7 characterized by things.

[Claim 9]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices,
 Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address,
 When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, A registration table with which said diverging device which received this data equips an inside is referred to, It is a computer program used for a diverging device in a multicast data communication system which repeats a series of operations which reproduce this data to a distribution destination corresponding to a server of transmitting [this data] origin, and transmit to it until data reaches all the clients,

A step registered into said registration table which a client or other diverging devices capture request to receipt which transmitted to a server, and make correspond to a server of an address of this request to receipt, and with which they equip an inside by making said client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into a transmission destination,
 A step which makes said request to receipt penetrate as a result of registering when the number of transmission destinations is except two, generates a change request required as changing a transmission destination of data into a self-diverging device when the number of transmission destinations is 2, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, A step which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them when the number of transmission destinations is

two or more,

A computer program performing a computer.

[Claim 10]

A step which changes a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which other diverging devices capture a change request which transmitted to a server, and equip an inside into a transmission destination specified by this change request,

The computer program according to claim 9 having in a pan.

[Claim 11]

One or more servers and two or more clients are connected via one or more diverging devices, Said diverging device is provided with a registration table which records a transmission destination of data transmitted from one server and this server, When it is on a client and a communication path of a server, request to receipt of data transmitted to this addressing to a server is captured, While registering a client or other diverging devices of transmitting origin of this request to receipt into said registration table with which an inside is equipped as a transmission destination of data corresponding to a server of an address of this request to receipt, A distribution course of the shape of a tree which used a server as a root is built by repeating a series of operations which generate new request to receipt to a server of this address, and transmit to it until request to receipt reaches a server of this address, When said server is registered into a registration table with which an inside is equipped and transmits data to a transmission destination corresponding to a self-server, A registration table with which said diverging device which received this data equips an inside is referred to, It is a computer program used for a diverging device in a multicast data communication system which repeats a series of operations which reproduce this data to a distribution destination corresponding to a server of transmitting [this data] origin, and transmit to it until data reaches all the clients,

A step which deletes said client or other diverging devices of transmitting origin of this deactivate request from a transmission destination corresponding to a server of an address of this deactivate request in said registration table with which a client or other diverging devices capture a deactivate request of data transmitted to a server, and equip an inside,

As a result of deleting, when the number of transmission destinations is 0, transmit said deactivate request to said server as it is, and when the number of transmission destinations is 1,

A step which generates a change request which requires a transmission destination of data as changing into a client or other diverging devices which are registered from a self-diverging device into [other than said client of transmitting origin of said captured deactivate request, or other diverging devices] said registration table, and transmits to a server of said address,

Receive data transmitted from a server, and said data is made to penetrate when the number of transmission destinations of data corresponding to this server registered into said registration table is 1, A step which reproduces this data to said client or other diverging devices of a transmission destination, and transmits to them when the number of transmission destinations is two or more,

A computer program performing a computer.

[Claim 12]

A step which changes a transmission destination corresponding to a server of an address of this change request in said registration table with which other diverging devices capture a change request which transmitted to a server, and equip an inside into a transmission destination specified by this change request,

The computer program according to claim 11 having in a pan.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

[0001]

The multicast data communication system which this invention is that a diverging device reproduces the data which the server sent out, and distributes data to two or more clients, And each client is related with the diverging device which captures the request to receipt which transmitted to the server, and builds a distribution course, and a computer program.

[Background of the Invention]

[0002]

As a method of realizing multicast communication which carries out the multiple address of the data to two or more clients, a diverging device captures the request to receipt from a client, and the multicast data communication system which builds a tree-like (tree form) distribution course is known for becoming a turning point.

For example, a client repeats the request to receipt called a request packet, and transmits to a server, the diverging device installed on the course of SABAHE from the client captures request to receipt, and it becomes a turning point by recording the transmitting origin on a registration table (for example, refer to patent documents 1.).

[0003]

Here, a conventional system is explained using drawing 17 – drawing 24. Drawing 17 is a block diagram showing the example of composition of the conventional multicast data communication system.

In drawing 17 – drawing 24, server 1' and the clients 3 and 4 are connected by diverging-device 2'. Server 1' and diverging-device 2' manage registration table 5' and registration table 6', respectively. The child (partner who should transmit data) who receives Server Name and the data from the server is recorded on each [of the registration tables 5 and 6] line. For example, if the line "the server 1':client 3 and the client 4" is indicated to registration table 6 of diverging-device 2", diverging-device 2' means relaying the data received from server 1' to the client 3 and the client 4. Here, first, request to receipt is performed to server 1' in order of the clients 3 and 4, and the situation where the client 4 finally stops reception is considered.

[0004]

In drawing 18, the client 3 has transmitted the request to receipt 10 to server 1'. Diverging-device 2' captures the request to receipt 10 which is going to pass self, and records the client 3 which is the transmitting origin on the line of server 1' of registration table 6' ("server 1': client 3").

and -- replacing diverging-device 2' with the client 3, as shown in drawing 19 -- server 1' -- the request to receipt 11 is transmitted to addressing. Server 1' which received the request to receipt 11 records diverging-device 2' which is a transmitting agency on the line of server 1' of registration table 5' ("server 1': diverging-device 2'").

[0005]

Next, data transmission is explained using drawing 20. a server -- one -- ' -- registration -- a table -- five -- ' -- a server -- one -- ' -- a line -- recording -- having -- **** -- a diverging device -- two -- ' -- addressing -- data -- 12 -- transmitting . Diverging-device 2' will relay

the data 13 to the client 3 currently recorded on the line of server 1' of registration table 6', if the data 12 is received from server 1'.

Thus, when a receiving set (client) is only in one set, diverging-device 2' does not need to perform relay processing. However, diverging-device 2' inspects the transmitting origin of the data packet which received, searches registration table 6', and is performing relay processing of rewriting and sending out an address. * NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS * NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

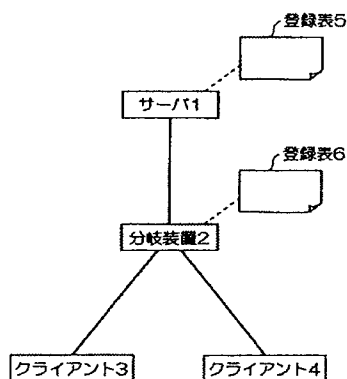
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

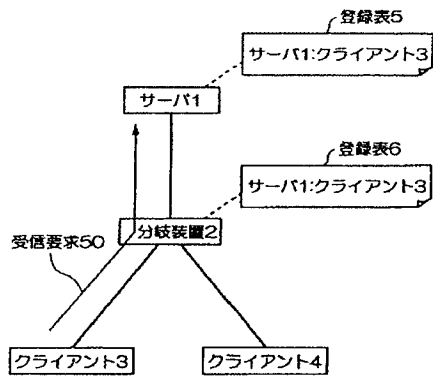
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

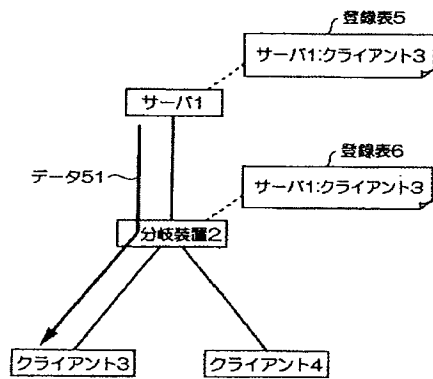
[Drawing 1]



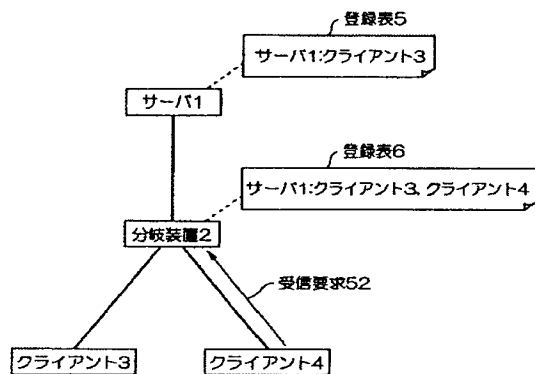
[Drawing 2]



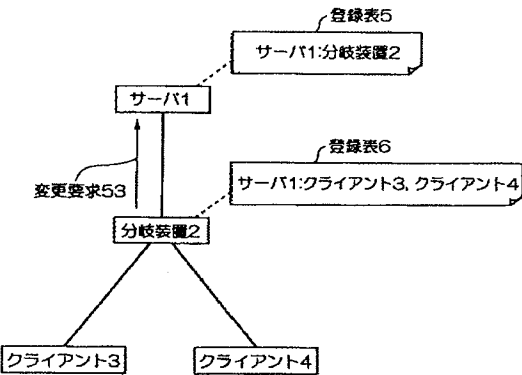
[Drawing 3]



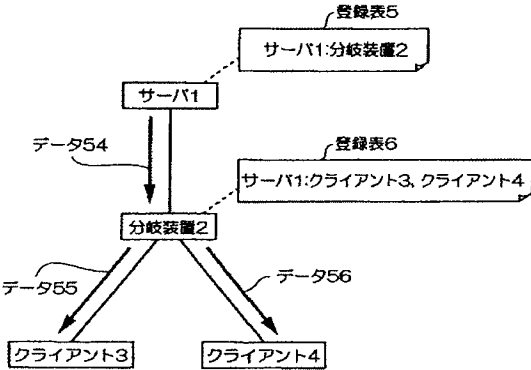
[Drawing 4]



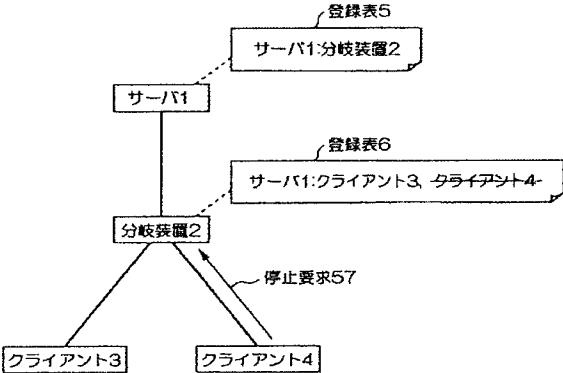
[Drawing 5]



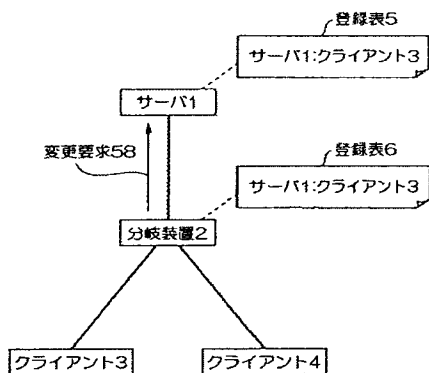
[Drawing 6]



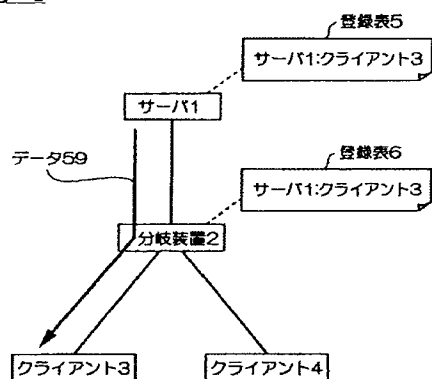
[Drawing 7]



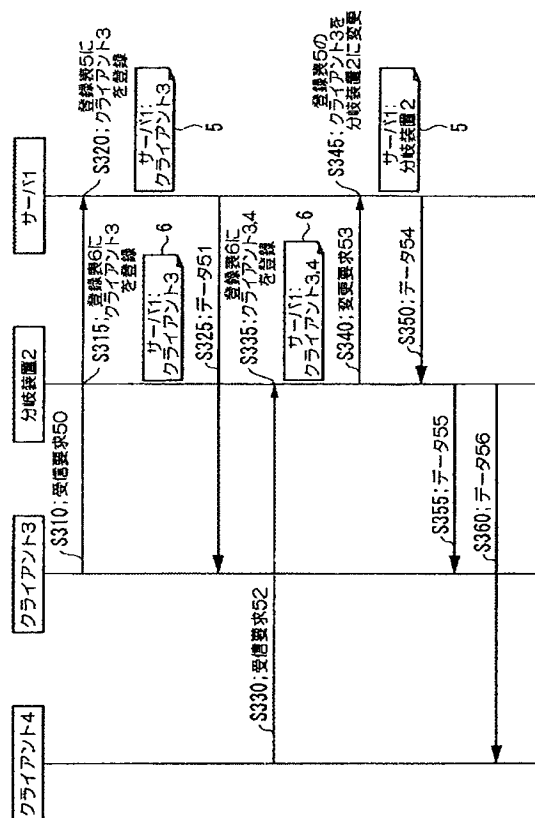
[Drawing 8]



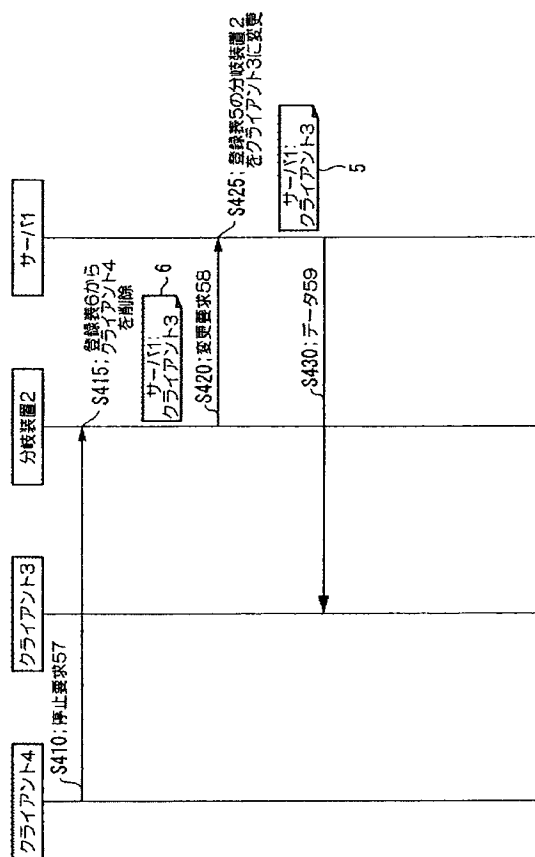
[Drawing 9]



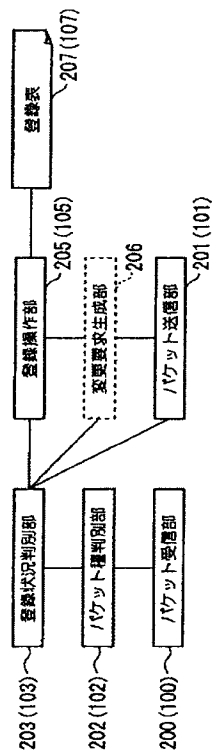
[Drawing 10]



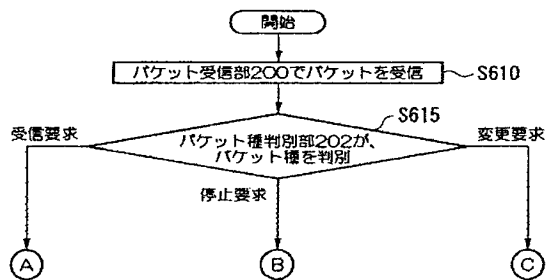
[Drawing 11]



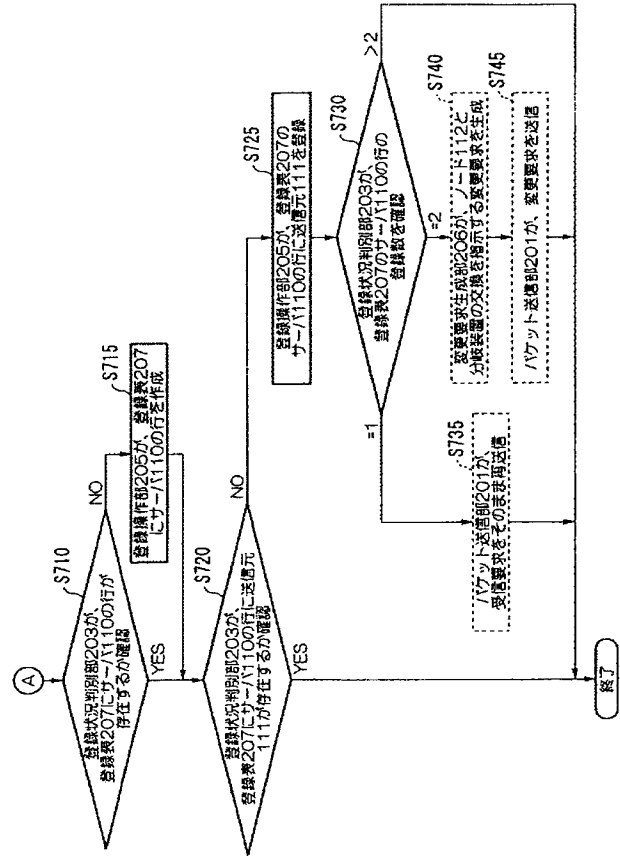
[Drawing 12]



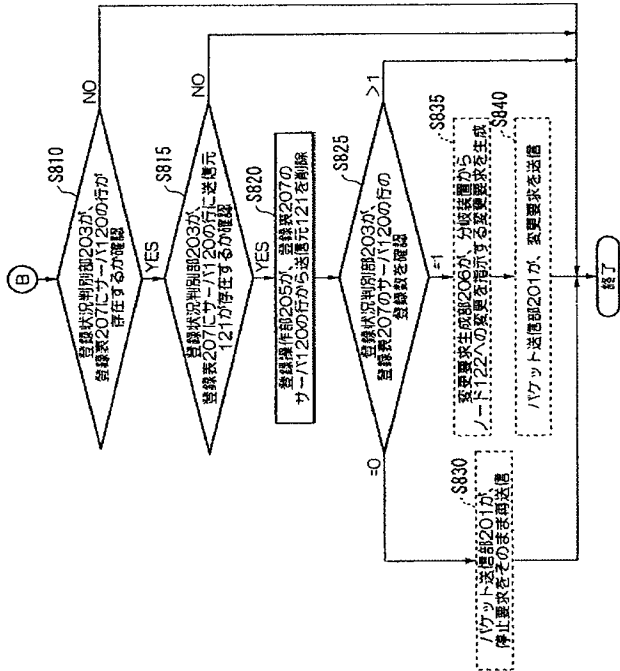
[Drawing 13]



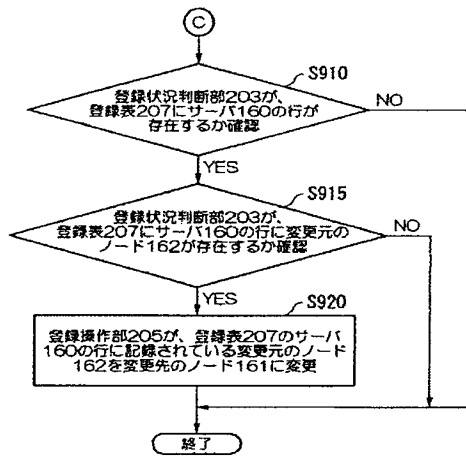
[Drawing 14]



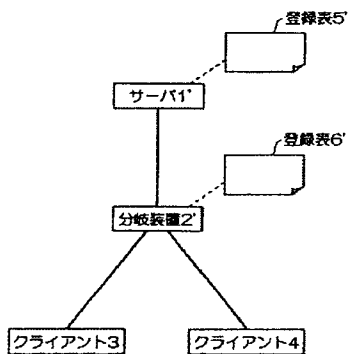
[Drawing 15]



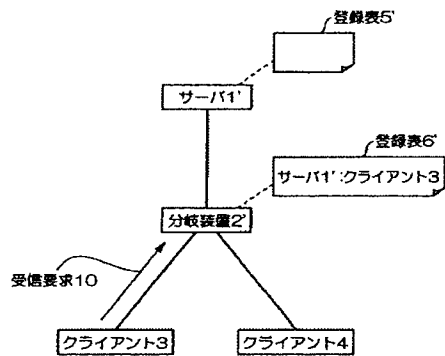
[Drawing 16]



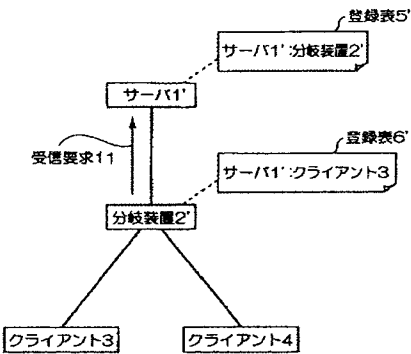
[Drawing 17]



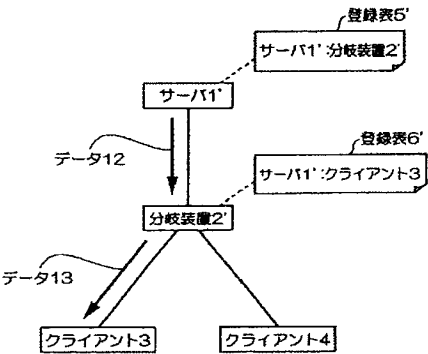
[Drawing 18]



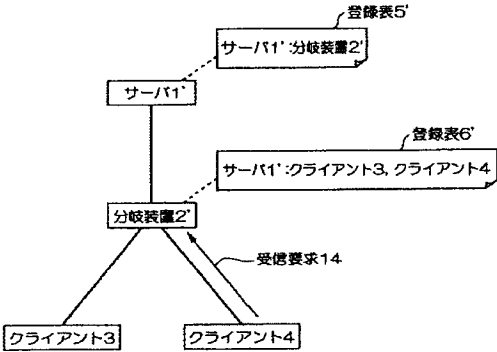
[Drawing 19]



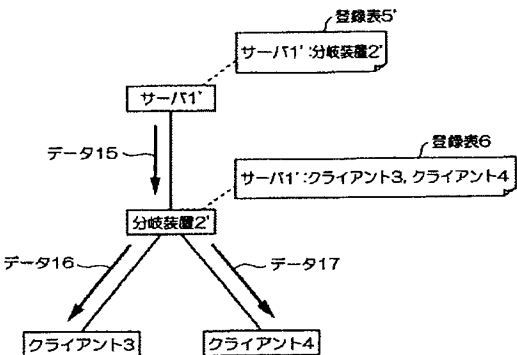
[Drawing 20]



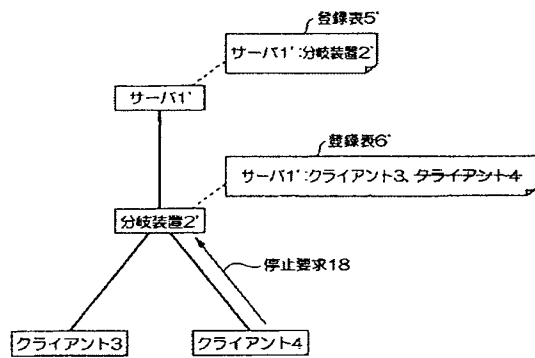
[Drawing 21]



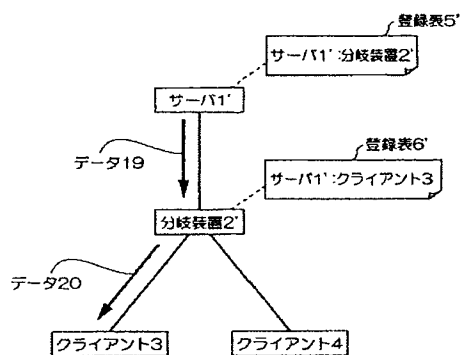
[Drawing 22]



[Drawing 23]



[Drawing 24]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4194956号

(P4194956)

(45) 発行日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(24) 登録日 平成20年10月3日(2008.10.3)

(51) Int.Cl.

F 1

H 0 4 L 12/56 (2006.01)

H 0 4 L 12/56 2 6 0 A

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-20319 (P2004-20319)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成16年1月28日(2004.1.28)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2005-217650 (P2005-217650A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成18年4月13日(2006.4.13)		弁理士 志賀 正武
特許法第30条第1項適用 2003年12月12日		(74) 代理人	100108453
社団法人電子情報通信学会発行の「電子情報通信学会技			弁理士 村山 靖彦
術研究報告 信学技報Vol. 103 No. 506」		(72) 発明者	井上 武
に発表			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	豊島 鑑
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日
			本電信電話株式会社内
		審査官	吉田 隆之
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 マルチキャストデータ通信システム、分岐装置、及び、コンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、
前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて、

前記分岐装置は、

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録する登録操作部と、

登録した結果、送信先数が2以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が

2である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部とを備え、

前記サーバは、

前記受信要求を受信したときに該受信要求の送信元の前記クライアントまたは分岐装置を自身に対応する送信先として内部に備える前記登録表に書き込み、前記変更要求を受信したときに該登録表内の自身に対応する送信先を該変更要求により指定される送信先へ変更する登録操作部を備える、

10

ことを特徴とするマルチキャストデータ通信システム。

【請求項2】

前記分岐装置の登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、

ことを特徴とする請求項1に記載のマルチキャストデータ通信システム。

【請求項3】

1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、

前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

20

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて、

30

前記分岐装置は、

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除する登録操作部と、

削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、

40

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部とを備え、

前記サーバは、

前記停止要求を受信したときに、内部に備える登録表内の自身に対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは分岐装置を削除し、前記変更要求を受信したときに該登録表内の自身に対応する送信先を該変更要求により指定される送信先へ変更する登録操作部を備える、

ことを特徴とするマルチキャストデータ通信システム。

50

【請求項 4】

前記分岐装置の登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のマルチキャストデータ通信システム。

【請求項 5】

1 以上のサーバと 2 以上のクライアントとが 1 以上の分岐装置を介して接続され、

前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて用いられる分岐装置であって、

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録する登録操作部と、

登録した結果、送信先数が 2 以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が 2 である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が 1 である場合には前記データを透過させ、送信先数が 2 以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部と、

を備えることを特徴とする分岐装置。

【請求項 6】

前記登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の分岐装置。

【請求項 7】

1 以上のサーバと 2 以上のクライアントとが 1 以上の分岐装置を介して接続され、

前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて用いられる前記分岐装置であって、

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内

部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除する登録操作部と、

削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部と、

10

を備えることを特徴とする分岐装置。

【請求項8】

前記登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、

ことを特徴とする請求項7に記載の分岐装置。

【請求項9】

1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、

前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置に登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

20

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおける分岐装置に用いられるコンピュータプログラムであって、

30

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録するステップと、

登録した結果、送信先数が2以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が2である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信するステップと、

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するステップと、

40

をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項10】

他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項9に記載のコンピュータプログラム。

【請求項11】

1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、

前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録す

50

る登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、

前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおける分岐装置に用いられるコンピュータプログラムであって、

10

クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除するステップと、

削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信するステップと、

20

サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項12】

他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更するステップと、

をさらに有することを特徴とする請求項11に記載のコンピュータプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、サーバが送出したデータを分岐装置が複製することで、複数のクライアントへデータを配信するマルチキャストデータ通信システム、及び、各クライアントがサーバ宛に送信した受信要求を捕獲して配信経路を構築する分岐装置、ならびに、コンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

複数のクライアントに対してデータを同報するマルチキャスト通信を実現する方法として、クライアントからの受信要求を分岐装置が捕獲し、分岐点となることで、木状（ツリー状）の配信経路を構築するマルチキャストデータ通信システムが知られている。

40

例えば、クライアントはリクエストパケットと呼ばれる受信要求を繰り返しサーバ宛に送信し、クライアントからサーバへの経路上に設置された分岐装置が受信要求を捕獲し、その送信元を登録表に登録することで分岐点となる（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

ここで、図17～図24を用いて従来方式について説明する。図17は、従来のマルチキャストデータ通信システムの構成例を示すブロック図である。

図17～図24において、サーバ1'とクライアント3、4は、分岐装置2'によって接続されている。サーバ1'と分岐装置2'は、それぞれ登録表5'、登録表6'を管理

50

する。登録表 5'、6' の各行には、サーバ名と、そのサーバからのデータを受信する子（データを送信すべき相手）が記録される。例えば、分岐装置 2' の登録表 6' に、「サーバ 1' : クライアント 3、クライアント 4」という行が記載されていれば、分岐装置 2' は、サーバ 1' から受信したデータを、クライアント 3 とクライアント 4 に中継することを意味する。ここでは、まず、クライアント 3、4 の順にサーバ 1' に対して受信要求を行い、最後にクライアント 4 が受信を停止する状況を考える。

【0004】

図 18 では、クライアント 3 がサーバ 1' 宛に受信要求 10 を送信している。分岐装置 2' は、自身を通過しようとする受信要求 10 を捕獲し、その送信元であるクライアント 3 を登録表 6' のサーバ 1' の行に記録する（「サーバ 1' : クライアント 3」）。 10

そして、図 19 に示すように、分岐装置 2' は、クライアント 3 に代わってサーバ 1' 宛に受信要求 11 を送信する。受信要求 11 を受信したサーバ 1' は、送信元である分岐装置 2' を登録表 5' のサーバ 1' の行に記録する（「サーバ 1' : 分岐装置 2'」）。

【0005】

次に、図 20 を用いてデータ送信について説明する。サーバ 1' は、登録表 5' のサーバ 1' の行に記録されている分岐装置 2' 宛にデータ 12 を送信する。分岐装置 2' は、サーバ 1' からデータ 12 を受信すると、登録表 6' のサーバ 1' の行に記録されているクライアント 3 宛にデータ 13 を中継する。

このように受信装置（クライアント）が一台しかない場合、分岐装置 2' は中継処理を行う必要はない。しかしながら、分岐装置 2' は、受信したデータパケットの送信元を検査し、登録表 6' を検索し、宛先を書き換えて送出するという中継処理を行っている。 20

【0006】

図 21 は、クライアント 4 が分岐装置 2' に登録される様子をあらわしている。図 21 では、クライアント 4 がサーバ 1' 宛に受信要求 14 を送信している。分岐装置 2' は、クライアント 4 がサーバ 1' 宛に送信した受信要求 14 を捕獲すると、登録表 6' のサーバ 1' の行に送信元であるクライアント 4 を追加する（「サーバ 1' : クライアント 3、クライアント 4」）。分岐装置 2' は、既にサーバ 1' に受信要求 11 を送信しているため、再度送る必要はない。このとき、データは図 22 のように送信される。

【0007】

図 22 において、まず、サーバ 1' は、登録表 5' のサーバ 1' の行に記録されている分岐装置 2' にデータ 15 を送信する。続いて、分岐装置 2' は、登録表 6' のサーバ 1' の行を探し、配信先が複数であるため受信したデータを複製し、宛先の書き換えなどしたデータ 16 とデータ 17 をそれぞれクライアント 3 とクライアント 4 に中継する。 30

【0008】

最後に、クライアント 4 が受信を停止する。図 23 では、クライアント 4 がサーバ 1' 宛に停止要求 18 を送信している。分岐装置 2' は自身を通過しようとする停止要求 18 を捕獲し、その送信元であるクライアント 4 を登録表 6' のサーバ 1' の行から削除する（「サーバ 1' : クライアント 3」）。このときデータは図 24 に示すように送信される。

【0009】

図 24 において、サーバ 1' は、登録表 5' のサーバ 1' の行に記録されている分岐装置 2' 宛にデータ 19 を送信する。分岐装置 2' は、サーバ 1' からデータ 19 を受信すると、登録表 6' のサーバ 1' の行に記録されているクライアント 3 宛にデータ 20 を中継する。図 20 と同様に、分岐が不要な状況でありながら、分岐装置 2' は、送信元の検査、登録表の検索、宛先書き換えといった処理を行っている。 40

【0010】

一方、マルチキャストツリーを構築するプロトコルの一つである P I M - S M (Personal Independent Multicast-Sparse Mode) は、直接のデータ供給者であるサーバや直接のデータ享受者であるクライアントではなく、サーバやクライアントと同一サブネット上に設置されたルータ、あるいはランデブーポイントと呼ばれる仮想サーバが受信要求の送受 50

信を行う。

すなわち、クライアントと同一サブネットに設置されたルータは、joinと呼ばれる受信要求をランデブーポイントあるいはサーバと同一サブネットに設置されたルータ宛に送信する。Joinパケットの経路上に設置された分岐装置（通常はマルチキャストルータと呼ばれる）は、このjoinを捕獲し、その送信元を登録表に登録することで分岐点となる。また、クライアントと同一サブネットに設置されたルータは、データの受信を停止する際にpruneと呼ばれる停止要求をランデブーポイントあるいはサーバと同一サブネットに設置されたルータ宛に送信する。Pruneパケットの経路上に設置されたマルチキャストルータは、このpruneを捕獲し、その送信元を登録表から削除する。

この場合も、分岐が不要な状況にある分岐装置は、送信元の検査、登録表の検索、宛先書き換えといった処理を行う。

【特許文献1】特開2003-32300号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記した特許文献1に開示されたマルチキャストデータ通信システムやPIM-SM標準の分岐装置は、1台のクライアントあるいは下流の分岐装置からしか受信要求を受けていない場合であっても、つまり分岐数が1であっても、受信したデータの送信元の検査、登録表の検索、クライアントあるいは下流の分岐装置へのデータ送信といったデータ分岐のための中継処理を行う。また、特許文献1に開示されたマルチキャストデータ通信システムでは、データパケットの宛先を変更することも求められる。本来、分岐数が1である場合、このような中継処理は不要であり、分岐装置の負荷軽減のためにはこの中継処理を回避することが望ましい。

【0012】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、マルチキャストデータ配信において、受信したデータパケットを複数のクライアントへ分岐させる分岐装置がデータパケットの分岐が不要な場合には、データ分岐のための中継処理を回避することにより分岐装置の負荷を軽減し、パフォーマンスの向上をはかったマルチキャストデータ通信システム、分岐装置、及び、コンピュータプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明は、上記の課題を解決すべくなされたもので、請求項1に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置に登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて、前記分岐装置は、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録する登録操作部と、登録した結果、送信先数が2以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が2である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1であ

る場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部とを備え、前記サーバは、前記受信要求を受信したときに該受信要求の送信元の前記クライアントまたは分岐装置を自身に対応する送信先として内部に備える前記登録表に書き込み、前記変更要求を受信したときに該登録表内の自身に対応する送信先を該変更要求により指定される送信先へ変更する登録操作部を備える、ことを特徴とするマルチキャストデータ通信システムである。

【0014】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のマルチキャストデータ通信システムであって、前記分岐装置の登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、ことを特徴とする。

【0015】

また、請求項3に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて、前記分岐装置は、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除する登録操作部と、削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部とを備え、前記サーバは、前記停止要求を受信したときに、内部に備える登録表内の自身に対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは分岐装置を削除し、前記変更要求を受信したときに該登録表内の自身に対応する送信先を該変更要求により指定される送信先へ変更する登録操作部を備える、ことを特徴とするマルチキャストデータ通信システムである。

【0016】

また、請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のマルチキャストデータ通信システムであって、前記分岐装置の登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、ことを特徴とする。

【0017】

また、請求項5に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表

に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて用いられる分岐装置であって、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録する登録操作部と、登録した結果、送信先数が2以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が2である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部と、を備えることを特徴とする分岐装置である。

10

【0018】

また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の分岐装置であって、前記登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更する、ことを特徴とする。

20

【0019】

また、請求項7に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおいて用いられる前記分岐装置であって、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除する登録操作部と、削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信する変更要求生成部と、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するパケット送信部と、を備えることを特徴とする分岐装置である。

30

40

【0020】

また、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の分岐装置であって、前記登録操作部は、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先

50

へ変更する、ことを特徴とする。

【0021】

また、請求項9に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおける分岐装置に用いられるコンピュータプログラムであって、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信した受信要求を捕獲し、該受信要求の宛先のサーバに対応させて、該受信要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を送信先として内部に備える前記登録表に登録するステップと、登録した結果、送信先数が2以外である場合には前記受信要求を透過させ、送信先数が2である場合には、データの送信先を自分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信するステップと、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するステップと、をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラムである。

【0022】

また、請求項10に記載の発明は、請求項9に記載のコンピュータプログラムであって、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更するステップと、をさらに有することを特徴とする。

【0023】

また、請求項11に記載の発明は、1以上のサーバと2以上のクライアントとが1以上の分岐装置を介して接続され、前記分岐装置が、一つのサーバと、このサーバから送信されるデータの送信先を記録する登録表を備え、クライアント及びサーバの通信経路上にある場合に、該サーバ宛てに送信されたデータの受信要求を捕獲し、内部に備える前記登録表に該受信要求の宛先のサーバに対応したデータの送信先として該受信要求の送信元のクライアントあるいは他の分岐装置を登録するとともに、該宛先のサーバへ新たな受信要求を生成して送信する一連の動作を、受信要求が該宛先のサーバに到達するまで繰り返すことによりサーバを根とした木状の配信経路を構築し、前記サーバが、内部に備える登録表に登録され、自サーバに対応する送信先にデータを送信したときに、該データを受信した前記分岐装置が、内部に備える登録表を参照し、該データの送信元のサーバに対応する配信先に該データを複製して送信する一連の動作を、データが全クライアントに到達するまで繰り返すマルチキャストデータ通信システムにおける分岐装置に用いられるコンピュータプログラムであって、クライアントまたは他の分岐装置がサーバ宛に送信したデータの停止要求を捕獲し、内部に備える前記登録表内の該停止要求の宛先のサーバに対応した送信先から該停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置を削除するステップと、削除した結果、送信先数が0である場合には前記停止要求をそのまま前記サーバへ送信し、送信先数が1である場合には、データの送信先を自分岐装置から、捕獲した前記停止要求の送信元の前記クライアントまたは他の分岐装置以外の、前記登録表内に登録されているクライアントまたは他の分岐装置に変更するよう要求する変更要求を生成して前記宛先のサーバへ送信するステップと、サーバから送信されたデータを受信し、前記登録表

に登録されている該サーバに対応したデータの送信先数が1である場合には前記データを透過させ、送信先数が2以上である場合には、送信先の前記クライアントまたは他の分岐装置へ該データを複製して送信するステップと、をコンピュータに実行させることを特徴とするコンピュータプログラムである。

【0024】

また、請求項12に記載の発明は、請求項11に記載のコンピュータプログラムであって、他の分岐装置がサーバ宛に送信した変更要求を捕獲し、内部に備える前記登録表における該変更要求の宛先のサーバに対応する送信先を、該変更要求により指定される送信先へ変更するステップと、をさらに有することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0025】

本発明によれば、マルチキャストにより配信されるデータの分岐を行う分岐装置が、クライアントからサーバへの受信要求を捕獲することでマルチキャストの配信経路を構築するマルチキャスト配信システムにおいて、サーバからクライアントへマルチキャストで送信されるデータパケットについて分岐装置におけるデータの分岐が不要である場合に、分岐装置がデータパケットの分岐のための中継処理を行うことを回避することができる。これにより、分岐装置における負荷を軽減し、データ配信のパフォーマンスの向上をはかることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

20

以下、図面を用いて本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施の形態によるマルチキャストデータ通信システムの構成例を示すブロック図である。本実施の形態のマルチキャストデータ通信システムは、1台以上のサーバ1と、2台以上のクライアントとが、1台以上の分岐装置2を介して接続してなる。ここでは、簡単のため、1台のサーバ1と、2台のクライアント3、4とを、1台の分岐装置2を介して接続した構成を用いて説明する。サーバ1は登録表5を、分岐装置2は登録表6を保持し、管理している。この登録表5及び登録表6には、サーバ名と、そのサーバからのデータを受信する子（データを送信すべき相手）が記録される。例えば、分岐装置2の登録表6に、「サーバ1：クライアント3、クライアント4」という行が記載されていれば、分岐装置2は、サーバ1から受信したデータを、クライアント3とクライアント4に中継することを意味する。ここでは、最初にクライアント3、4の順にサーバ1に対してデータの受信を要求する受信要求を行い、最後にクライアント4がデータの受信を停止する状況を考える。

30

【0027】

図2～図16は、図1に示す実施の形態によるデータ配信の様子を示す図であり、図10、図11は、図2～図9に示すマルチキャストデータ通信システムの動作シーケンスを示すシーケンス図である。ここでは、サーバ1、分岐装置2、クライアント3、4間の動作の流れが示されている。以下、図2～図11を参照しながら本発明の実施の形態の動作について詳細に説明する。

【0028】

40

まず、図2において、クライアント3は、サーバ1宛にデータの受信を要求する受信要求50を送信している（図10：ステップS310）。分岐装置2は、サーバ1宛の最初の受信要求50が自身を通過する際に、その送信元であるクライアント3を登録表6のサーバ1の行に子（データの送信先）として記録する（「サーバ1：クライアント3」）（図10：ステップS315）。クライアント3登録後の登録表6におけるサーバ1の行の子の登録数が1である場合、分岐装置2は、受信要求50を終端せず、宛先および送信元を変更することなく、そのままサーバ1に転送する。

サーバ1は、受信要求50が到着すると、受信要求50の送信元であるクライアント3を、登録表5のサーバ1の行に記録する（「サーバ1：クライアント3」）（図10：ステップS320）。

50

【0029】

このときのデータの配信は図3のように行われる。サーバ1は登録表5のサーバ1の行に記録されているクライアント3宛にデータ51を送信する(図10:ステップS325)。このとき、分岐装置2は、登録表6における子の登録数が1であるため、データ分岐のための中継処理(以下、単に中継処理)、すなわち、データ51の送信元検査、登録表検索、宛先書き換えといった処理を行わず、そのままクライアント3へ転送する。

【0030】

次に、図4に示すように、クライアント4がデータの受信を要求する受信要求52をサーバ1宛に送信する(図10:ステップS330)。分岐装置2は、自身を通過しようとしている受信要求52の送信元であるクライアント4を、登録表6のサーバ1の行に登録する(「サーバ1:クライアント3、クライアント4」)(図10:ステップS335)。このとき、分岐装置2は、子の登録数が2となったため、受信要求52を終端する。そして、図5に示すように、データの送信先を、既に登録されているクライアント3から分岐装置2へ変更するよう指示する変更要求53をサーバ1宛に送信する(ステップS340)。サーバ1は、変更要求53を受信すると、登録表5のサーバ1の行に登録されているクライアント3を分岐装置2に変更する(「サーバ1:分岐装置2」)(図10:ステップS345)。

【0031】

登録表5及び6の変更後、データは、図6のように配信される。まず、サーバ1が登録表5のサーバ1の行に登録されている分岐装置2宛にデータ54を送信する(図10:ステップS350)。分岐装置2は、サーバ1からデータ54を受信すると、登録表6のサーバ1の行を検索し、配信先となる子がクライアント3、クライアント4と複数であるためデータ54を複製してデータ55及びデータ56を生成する。そして、データ55をクライアント3へ、データ56をクライアント4へ送信する(図10:ステップS355、ステップS360)。

【0032】

続いて、図7において、クライアント4がデータの受信停止を要求する。すなわち、クライアント4は、サーバ1宛に停止要求57を送信する(図11:ステップS410)。分岐装置2は、自身を通過しようとするサーバ1宛の停止要求57を捕獲し、その送信元であるクライアント4を登録表6のサーバ1の行から削除する(図11:ステップS415)。このとき、登録表6におけるサーバ1の行の子の登録数が1となったため、分岐装置2は分岐処理を行う必要がなくなったことになる。すると、図8に示すように、分岐装置2は、登録表5に登録されている子を分岐装置2から、登録表6のサーバ1の行に1つだけ登録されているクライアント3へ変更するよう指示する変更要求58をサーバ1宛に送信する(図11:ステップS420)。サーバ1は、変更要求58を受信すると、登録表5のサーバ1の行に登録されている分岐装置2をクライアント3に変更する(図11:ステップS425)。

【0033】

図9にこのときのデータ配信の様子を示す。図3と同様の手順により、サーバ1は登録表5のサーバ1の行に登録されているクライアント3宛にデータ59を送信する。分岐装置2は、登録表6における子の登録数が1であるため、送信元検査、登録表検索、宛先書き換えといった中継処理を行わず、クライアント3へデータ59を転送する(図11:ステップS430)。

【0034】

次に、図12~15を用いて、サーバ1及び分岐装置2の動作を説明する。図12はサーバ1及び分岐装置2を構成する要素のうち、受信要求処理、停止要求処理、変更要求処理に関する部分のみ抽出して示したブロック図である。また、図13~15は、受信要求、停止要求、変更要求に関する処理のフローチャートである。なお、以下では分岐装置2における動作を説明するが、サーバ1においても同様に動作する。ただし、各要求パケットの終着点はサーバ1であるため、サーバ1は要求パケットを送信しない。具体的には、

図12～図15において、中破線四角は分岐装置2のみが持つ機能である。

【0035】

図12において、分岐装置2は、パケットを受信するパケット受信部200、パケットを送信するパケット送信部201、受信したパケットの種別を判別するパケット種判別部202、登録表207の登録状況を判別する登録状況判別部203、登録表207の登録表の内容を操作する登録操作部205、変更要求を生成する変更要求生成部206、及び、登録表207（登録表6など）を記憶する記録装置からなる。また、サーバ1は、パケット受信部100、パケット送信部101、パケット種判別部102、登録状況判別部103、登録操作部105、及び、登録表107（登録表5など）を記憶する記録装置からなる。サーバ1のパケット受信部100、パケット送信部101、パケット種判別部102、登録状況判別部103、登録操作部105のそれぞれの機能は、分岐装置2のパケット受信部200、パケット送信部201、パケット種判別部202、登録状況判別部203、登録操作部205と同じである。

10

【0036】

最初に、受信要求が分岐装置2を通過しようとした際の動作を説明する。

図13において、分岐装置2は、パケット受信部200からパケットを受信すると（ステップS610）、パケット種判別部202でパケットの種類を判別する（ステップS615）。ここでは、受信したパケットが受信要求であり、その宛先をサーバ110、送信元ノードを送信元111とする。なお、ここでノードとは、クライアント、あるいは、（他の）分岐装置2を示す。

20

受信したパケットが受信要求であった場合、図14において、登録状況判別部203が、登録表207にサーバ110の行が存在するか確認する（ステップS710）。その結果、サーバ110の行が存在しなければ、登録操作部205は、登録表207にサーバ110の行を作成する（ステップS715）。次に、登録状況判別部203が、登録表207のサーバ110の行に送信元111が登録されているか確認する（ステップS720）。登録されていない場合は、登録操作部205は、登録表207のサーバ110の行へ送信元111を登録する（ステップS725）。最後に、登録状況判別部203が、登録表207内のサーバ110の行の登録数を確認する（ステップS730）。子の登録数が1であれば、パケット送信部201は、受信要求をそのままサーバ110へ送信する（ステップS735）。

30

【0037】

一方、ステップS730において、登録数が2であったとする。また、このとき、ステップS725において送信元111を登録表207のサーバ110の行に登録する以前に、すでに登録されていたノードをノード112とする。この場合、変更要求生成部206が、サーバ110の子としてノード112と分岐装置2の交換を指示する変更要求を生成し（ステップS740）、パケット送信部201が、サーバ110へ送信する（ステップS745）。

【0038】

なお、ステップS720において、登録状況判別部203が登録表207のサーバ110の行に送信元111が登録されていると判断した場合、ステップS730において、登録状況判別部203が、登録表207内のサーバ110の行の子の登録数が2より多いと判断した場合には、分岐装置2は、処理を終了する。

40

【0039】

続いて、図15を用いて、停止要求を受信した場合について説明する。図13のステップS615において、受信したパケットが停止要求であるとパケット種判別部202が判断した場合、登録状況判別部203は、登録表207にこの停止要求の宛先のサーバの行が存在するか確認する（ステップS810）。ここでは、受信した停止要求の宛先をサーバ120、送信元のノードを送信元121とする。

【0040】

登録状況判別部203が、登録表207に停止要求の宛先のサーバ120の行が存在す

50

ると判断した場合、続けて、登録表207のサーバ120の行に送信元121が存在するか確認する(ステップS815)。登録表207のサーバ120の行に送信元121が存在する場合、登録操作部205は、登録表207のサーバ120の行から送信元121を削除する(ステップS820)。

【0041】

続いて、登録状況判別部203が、登録表207内のサーバ120の行の子の登録数を確認する(ステップS825)。登録数が0であれば、パケット送信部201が、停止要求をそのまま宛先のサーバ120へ送信する(ステップS830)。

また、登録数が1の場合、この登録表207内のサーバ120の行に登録されているノードをノード122とすると、変更要求生成部206は、サーバ120の子を分岐装置2からノード122へ変更するよう指示する変更要求を生成し(ステップS835)、パケット送信部201が、サーバ120へ送信する(ステップS840)

なお、ステップS810において、登録表207に停止要求の宛先のサーバ120の行が存在しないと判断した場合、ステップS815において、登録表207のサーバ120の行に送信元121が存在しない場合、あるいは、ステップS825において、登録表207のサーバ120の行の登録数が1より多いと判断した場合は、処理を終了する。

【0042】

最後に、図16を用いて、変更要求を受信した場合について説明する。図13のステップS615において、パケット種判別部202が、受信したパケットが変更要求であると判断する。この変更要求の宛先サーバをサーバ160、変更先ノードをノード161、変更元ノードをノード162とする。登録状況判別部203は、登録表207にサーバ160の行が存在するか否かを判断する(ステップS910)。登録表207にサーバ160の行が存在する場合、登録状況判別部203は、登録表207のサーバ160の行にノード162が子として登録されているか確認する(ステップS915)。もし、登録表207のサーバ160の行にノード162が子として登録されている場合、登録操作部205は、登録表207のサーバ160の行に登録されているノード162を、ノード161に変更し、処理を終了する(ステップS920)。

なお、ステップS910において、登録表207にサーバ160の行が存在しない場合、ステップS915において、登録表207のサーバ160の行にノード162が子として登録されていない場合は、そのまま処理を終了する。

【0043】

上述したように、サーバ1においても、上述した図13～図16と同様に動作する。このとき、分岐装置2のパケット受信部200、パケット送信部201、パケット種判別部202、登録状況判別部203、登録操作部205、登録表207は、それぞれ、サーバ1のパケット受信部100、パケット送信部101、パケット種判別部102、登録状況判別部103、登録操作部105、登録表107と読みかえる。ただし、サーバ1においては、図13におけるステップS735、ステップS740及びステップS745、ならびに、図15におけるステップS830、ステップS835及びステップS840の処理は行わない。

【0044】

上述する実施の形態によれば、マルチキャストにより配信されるデータの分岐を行う分岐装置が、クライアントからサーバへの受信要求を捕獲することでマルチキャストの配信経路を構築するマルチキャスト配信システムにおいて、サーバからクライアントへマルチキャストで送信されるデータパケットについて分岐装置におけるデータの分岐が不要である場合に、分岐装置がデータパケットの分岐のための中継処理を行うことを回避することができる。これにより、分岐装置における負荷を軽減し、データ配信のパフォーマンスの向上をはかることができる。

【0045】

なお、図12に示すサーバ1のパケット受信部100、パケット送信部101、パケット種判別部102、登録状況判別部103、登録操作部105、及び、登録表107を記

録する記録装置、分岐装置2のパケット受信部200、パケット送信部201、パケット種判別部202、登録状況判別部203、登録操作部205、変更要求生成部206、及び、登録表207を記録する記録装置、ならびに、クライアント4, 5のそれぞれで実行される手順をコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録し、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって本実施の形態のサーバ1、及び、分岐装置2、ならびに、クライアント4, 5を実現することができる。ここでいうコンピュータシステムとは、OSや周辺機器等のハードウェアを含む。

【0046】

また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。

10

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。

また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

【0047】

以上、この発明の実施形態につき、図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。

20

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明の一実施の形態の構成例を示すブロック図。

【図2】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図3】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図4】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図5】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図6】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

30

【図7】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図8】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図9】同実施の形態の動作を説明するために引用した図。

【図10】同実施の形態の動作を説明するために引用した動作シーケンス図。

【図11】同実施の形態の動作を説明するために引用した動作シーケンス図。

【図12】同実施の形態の分岐装置及びサーバの内部構成を機能展開して示したブロック図。

【図13】同実施の形態の分岐装置の動作を説明するために引用したフローチャート。

【図14】同実施の形態の分岐装置の動作を説明するために引用したフローチャート。

【図15】同実施の形態の分岐装置の動作を説明するために引用したフローチャート。

40

【図16】同実施の形態の分岐装置の動作を説明するために引用したフローチャート。

【図17】従来のマルチキャストデータ通信システムの構成を示すブロック図。

【図18】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図。

【図19】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図。

【図20】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図。

【図21】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図。

50

【図 2 2】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図

【図 2 3】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図

【図 2 4】従来のマルチキャストデータ通信システムの動作を説明するために引用した図

【符号の説明】

【0049】

1 …サーバ

2 …分岐装置

3、4 …クライアント

5、6、107、207 …登録表

100、200 …パケット受信部

101、201 …パケット送信部

102、202 …パケット種判別部

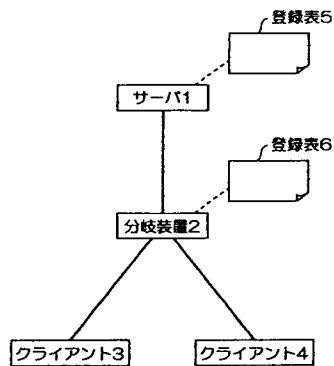
103、203 …登録状況判別部

105、205 …登録操作部

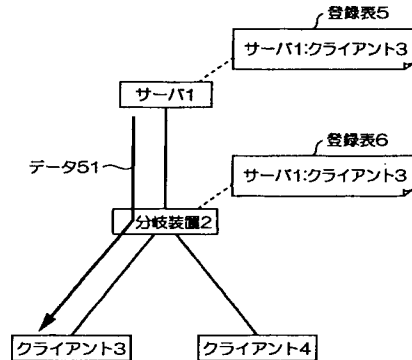
206 …変更要求生成部

10

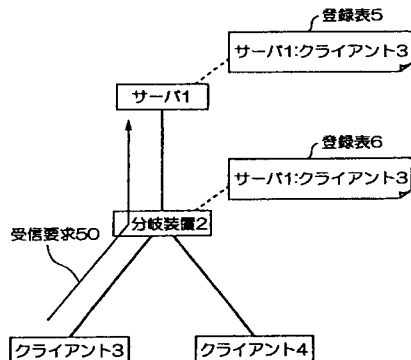
【図 1】



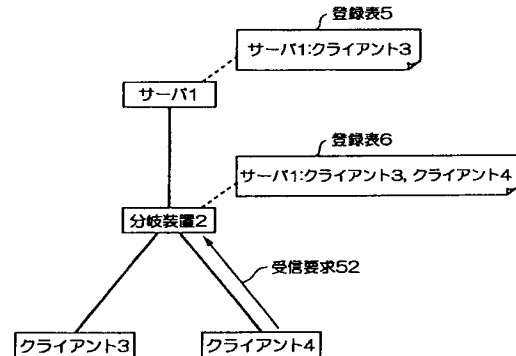
【図 3】



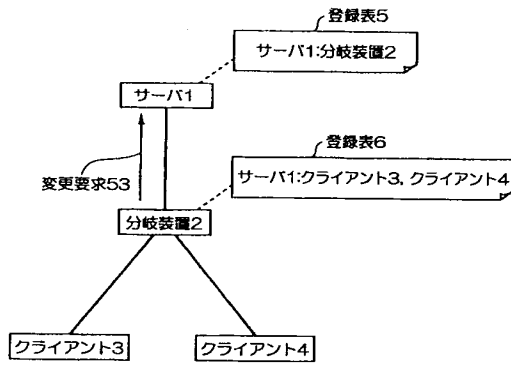
【図 2】



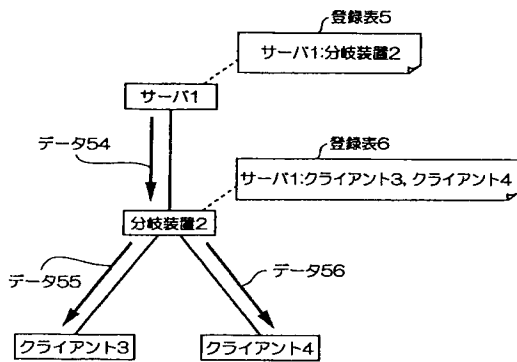
【図 4】



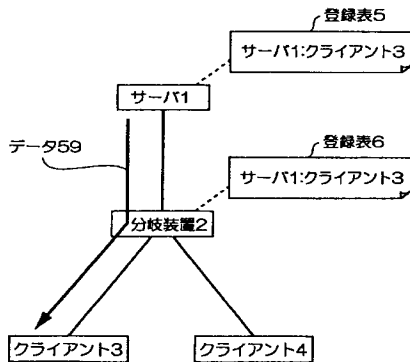
【図5】



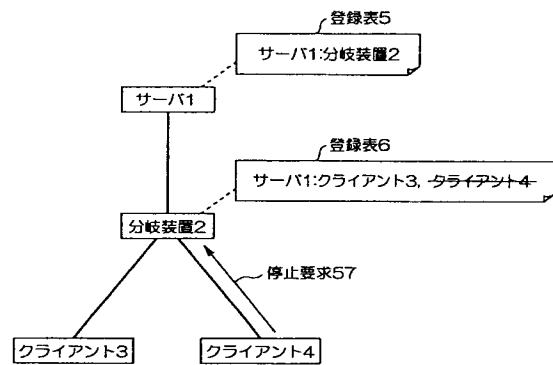
【図6】



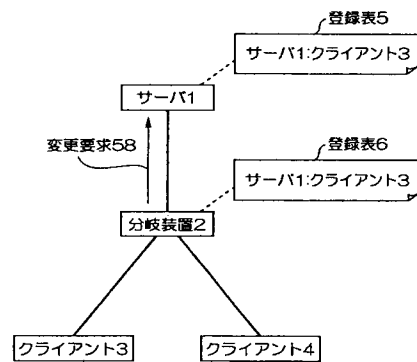
【図9】



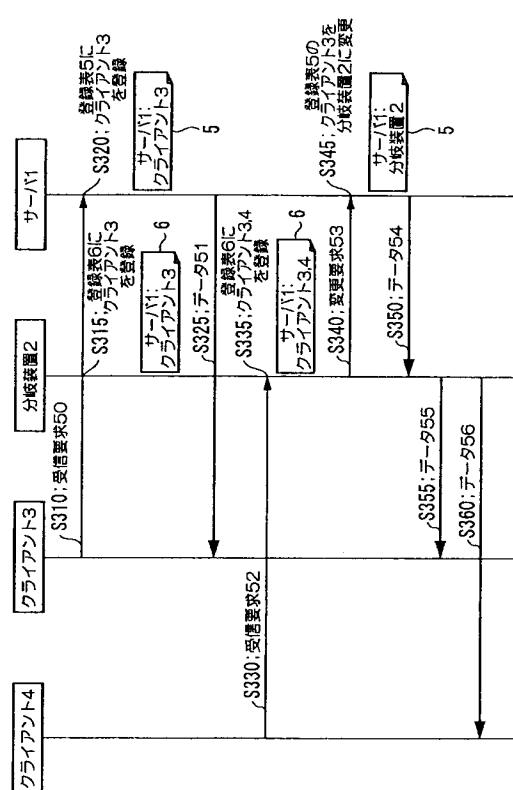
【図7】



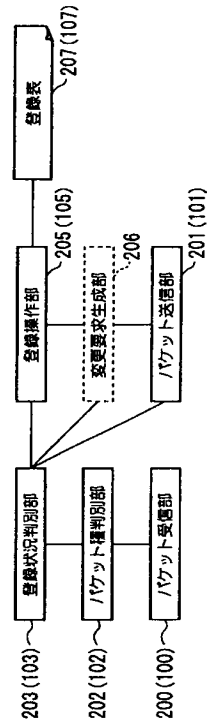
【図8】



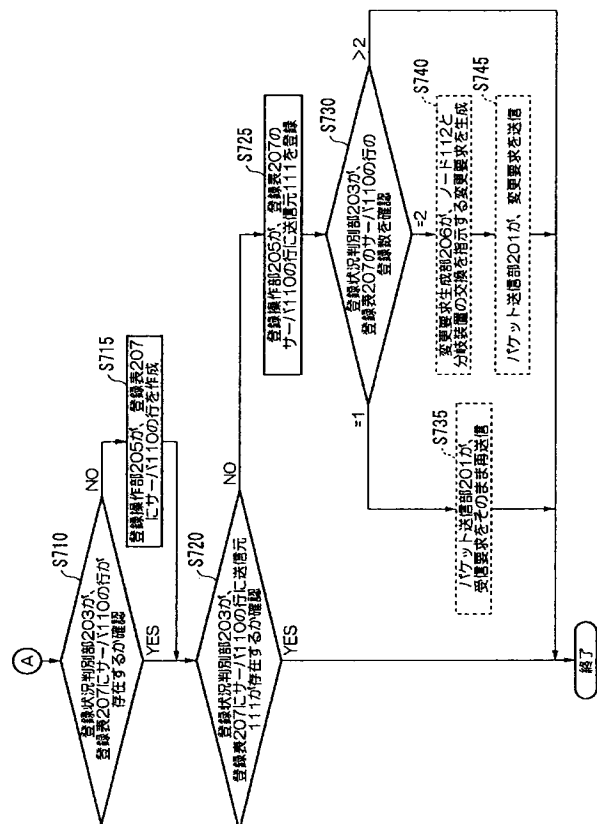
【図10】



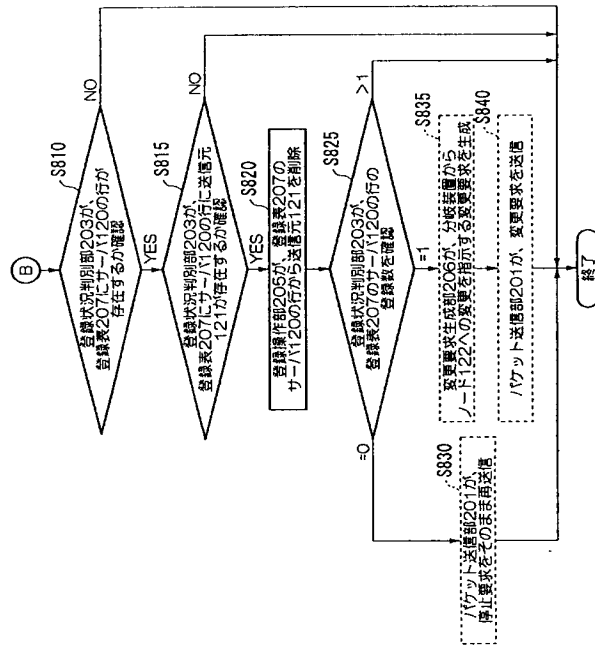
【图 12】



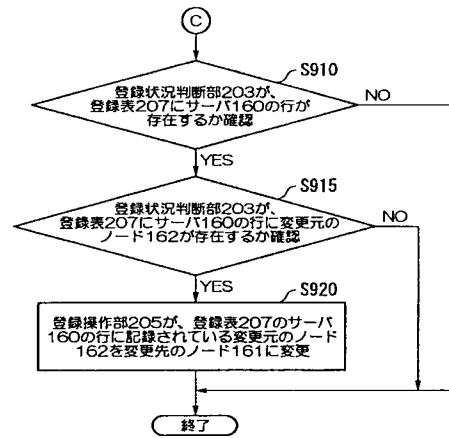
【図 14】



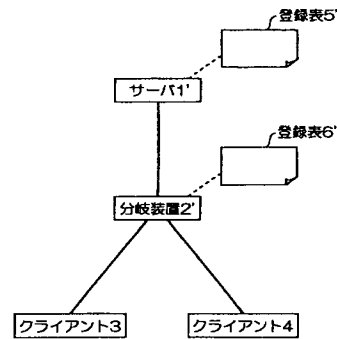
【図15】



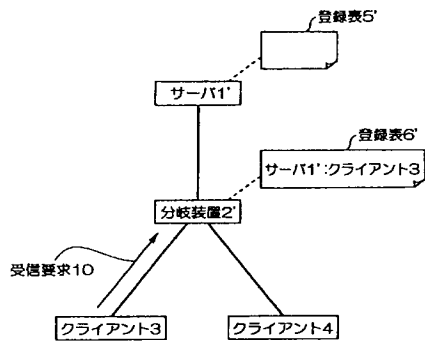
【図16】



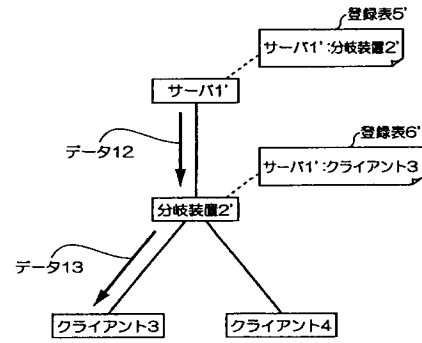
【図17】



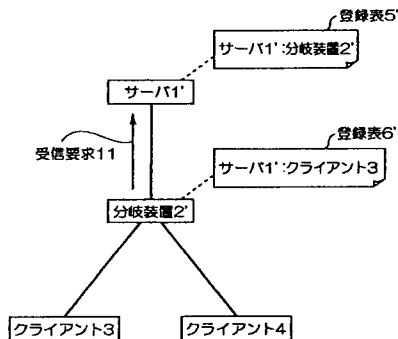
【図18】



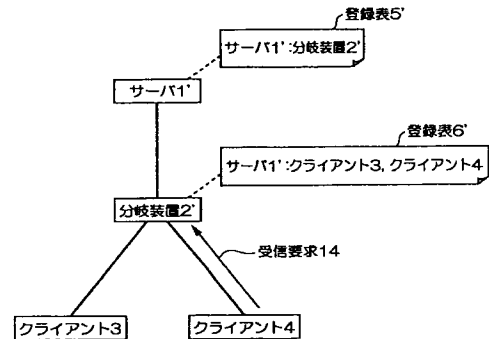
【図20】



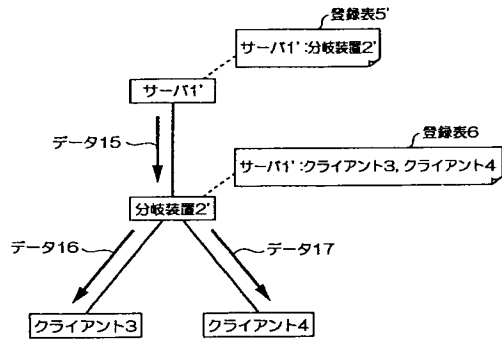
【図19】



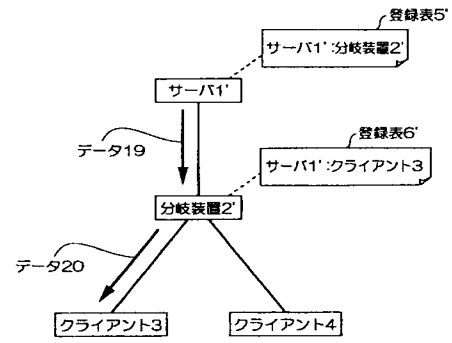
【図21】



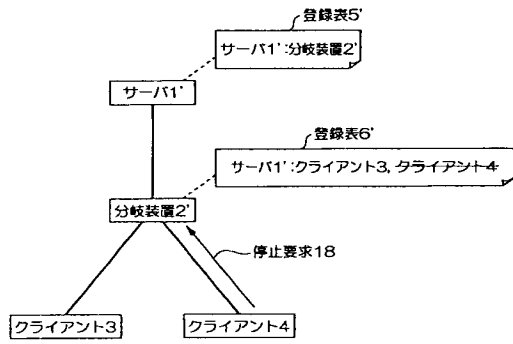
【図 2 2】



【図 2 4】



【図 2 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-110612 (JP, A)

信学技報 NS2003-213

信学技報 IN2003-21

IEEE INFOCOM2000

IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part C:Applications and Reviews,

Vol.34 No.1, p19-31

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12